

## シラバス参照



科目名	オートマトンと形式言語
科目名(英字)	Automata and Formal Languages
ナンバリング	1BBB04
年次	3年次
単位数	2
期間	前期
担当者	齊藤 隆(サイトウ タカン)

授業のねらい・概要	オートマトン・言語理論は計算機科学の基礎を形成している理論です。例えば、有限オートマトンは、文字列探索などのテキスト処理、コンパイラ、ハードウェア設計など「有限個の状態」をもつシステムを考える場面に登場します。また、プログラミング言語の文法は言語理論を基に設計されています。本科目では、有限オートマトンを中心に、現在の計算機の数学的モデルであるチューリング機械まで取り上げます。さらに、言語とオートマトンの関係について学びます。		
CSコース	本授業科目はCSコース「学習・教育到達目標達成度判定基準と科目の対応」で(C)に当る。		
スパイラル型教育			
	テーマ	内容・方法等	予習／復習
第1回	オートマトン・言語理論の概要	“オートマトン”、“語”、“言語”、“形式文法”とは何かなど、本講義で学ぶ内容について概説する。	教科書の第1.1節の内容を予習する。(2時間)／授業中に示したオートマトンの例について復習する。(2.3時間)
第2回	オートマトン・言語理論を学ぶための準備	オートマトンや言語理論を学ぶために必要な“集合”や“写像”について学習する。	教科書の第1.2節の内容を予習する。(2時間)／教科書第1章の最後にある演習問題で復習する。(2.3時間)
第3回	有限オートマトンと状態遷移図	言語の識別機械としての“有限オートマトン”(dfa)について、また有限オートマトンをラベル付きの有効グラフで表した“状態遷移図”について学習する。	教科書の第2.1、2.2節の内容を予習する。(2時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のオートマトンの動作を確認する。(2.3時間)
第4回	非決定性有限オートマトン	ある入力に対して複数の遷移先を選ぶ“非決定性有限オートマトン”(nfa)について学習する。	教科書の第2.3節の内容を予習する。(2時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のオートマトンの動作を確認する。(2.3時間)
第5回	空動作のある非決定性有限オートマトン	空語を入力した時の状態遷移が定義される“空動作のある非決定性有限オートマトン”(ε-nfa)について学習する。	教科書の第2.4節の内容を予習する。(2時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のオートマトンの動作を確認する。(2.3時間)
	各有限	決定性有限オートマトン, 非決定性有限オ	教科書の第2.5、2.6節の内容を予習する。(2

授業計画	第6回	オートマトンの関係	オートマトン、空動作のある非決定性有限オートマトンの関係について学習する。	時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のオートマトンの動作を確認する。(2.3 時間)
	第7回	プッシュダウンオートマトン(1)	有限オートマトンに“プッシュダウンスタック”という補助記憶を付け加えた“プッシュダウンオートマトン”(pda)について学習する。	教科書の第3.1節の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のプッシュダウンオートマトンの動作を確認する。(2.3 時間)
	第8回	プッシュダウンオートマトン(2)	“非決定性プッシュダウンオートマトン”(npda)について学習する。	教科書の第3.2～3.4節の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のプッシュダウンオートマトンの動作を確認する。(2.3 時間)
	第9回	チューリング機械(1)	決定性有限オートマトンに作業用の“補助テープ”を付加した“チューリング機械”(tm)について学習する。	教科書の第4.1節の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のチューリング機械の動作を確認する。(2.3 時間)
	第10回	チューリング機械(2)	計算機械としてのチューリング機械について学習する。	教科書の話題4.1の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。シミュレータで講義・問題のチューリング機械の動作を確認する。(2.3 時間)
	第11回	形式文法と形式言語(1)	言語の生成装置としての形式文法について、及び、形式文法・形式言語のクラスについて学習する。	教科書の第5.1～5.3節の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。(2.3 時間)
	第12回	形式文法と形式言語(2)	書き換え規則がA→aB, またはA→aの形をしている正規文法, および正規言語について、また、書き換え規則が文脈に依存しない文脈自由文法, および文脈自由言語について学習する。	教科書の第5.1～5.3節の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。(2.3 時間)／
	第13回	オートマトンと形式文法の関係	正規文法と有限オートマトンの関係について学習する。	教科書の第6.1節の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。(2.3 時間)
第14回	オートマトンと正規表現	正規表現の定義, 正規表現<->有限オートマトンの変換について学習する。	教科書の話題6.1の内容を予習する。(2 時間)／授業中に配布したプリントの問題を解いて復習する。(2.3 時間)	
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有限オートマトンの定義, 動作などを説明できる。</li> <li>2. チューリング機械の定義, 動作などを説明できる。</li> <li>3. 形式文法の定義と導出などを説明できる。</li> <li>4. 非決定性の機械の定義, 動作などを説明できる。</li> <li>5. プッシュダウンオートマトンの定義, 動作などを説明できる。</li> <li>6. 有限オートマトンと形式文法の間を説明できる。</li> <li>7. 有限オートマトンと正規表現の間を説明できる。</li> </ol>			
評価方法	<p>成績は総合試験によって評価する。ただし、進度や履修状況によっては小テストを行うことがある。また、理解を深めるために授業の過程で演習課題として宿題やレポートを課すが、宿題やレポートの提出率が一定の条件を満たさない場合には、単位取得の意思がないとみなし、評価対象外とする。</p>			
成績評価基準	<p>到達目標1～3のいずれか1つでも達成できない場合、本単位を取得できない。                  到達目標1～3を達成している場合に限り、到達目標4～7の達成度を総合試験により判定する。                  到達目標1～3の判定に小テストを加味する場合は、小テスト50%、総合試験50%で判定する。</p> <p>A: 到達目標の1～3を達成し、それ以外の到達目標のうちの3項目以上を達成している。                  B: 到達目標の1～3を達成し、それ以外の到達目標のうちの2項目を達成している。                  C: 到達目標の1～3を達成し、それ以外の到達目標のうちの1項目を達成している。                  D: 到達目標の1～3を達成している。                  F: 上記以外</p>			
教科書	書名	著者名	出版社名	

	1. オートマトン・言語理論の基礎	米田政明 監修	近代科学社
参考書			
受講心得	<p>本講義では初学者にはなかなか取り付き難く、聞きなれない言葉や数式が出てくる。学生諸君は授業への出席、教科書の読解と数多くの演習を行い、新しい知識の吸収に努力してほしい。</p> <p><b>【予習・復習事項】</b> 予習: 事前に教科書を熟読してくる。 復習: 授業中に説明された演習問題を自分自身で解答するとともに、残された課題について解答する。その際、オートマトンと形式言語の学習ツールや補助教材が自宅でも利用できる環境を提供するので、授業で理解できなかった箇所や残された演習課題など、実際に手を動かしながら十分な時間をかけて予習・復習することが本科目を修得するための最善の方法である。</p> <p>宿題やレポートのポイントは講義で解説するので、理解を深めること。</p>		
オフィスアワー	尾崎: 火曜4限 504研究室 布村: 木曜5限 507研究室		
実践的教育	<b>【実践的教育】</b> (尾崎 敦夫)オートマトンを応用した「モデリング&シミュレーション技術」の実務経験がある教員がその経験を活かして、講義を行う。		

